

Optimalisasi Cara, Suhu, dan Lama Blansing sebelum Pengeringan pada Wortel

Asgar, A. dan D. Musaddad

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391

Naskah diterima tanggal 6 Februari 2006 dan disetujui diterbitkan 21 April 2006

ABSTRAK. Penelitian bertujuan mengetahui cara, suhu, dan lama blansing yang optimum sebelum pengeringan wortel. Penelitian dilakukan dari Oktober sampai dengan November 2004. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen di laboratorium menggunakan rancangan kelompok pola petak terpisah. Petak utama yaitu cara blansing menggunakan air dan uap. Anak petak yaitu kombinasi suhu dan lama blansing yang terdiri dari (1) suhu 65°C selama 15 menit, (2) 65°C selama 30 menit, (3) 75°C selama 10 menit, (4) 75°C selama 20 menit, (5) 85°C selama 5 menit, dan (6) 85°C selama 10 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk wortel kering yang terbaik yaitu hasil blansing menggunakan air dengan suhu 85°C selama 10 menit (1,533 = sangat disukai) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tersebut mempunyai kadar air 7,53%, rendemen 9,27%, rasio rehidrasi 340,83%, vitamin C 68,55 mg/100 g, dan β -karoten 0,197%.

Katakunci: Wortel; Blansing; Pengeringan; Kualitas

ABSTRACT. Asgar, A. and D. Musaddad, 2006. *Optimizing of method, temperature, and time of blanching for processing of dried carrot.* The purpose of this research was to find out the method, temperature, and time of blanching on the characteristics of dehydrated carrot. The research was conducted from October to November 2004. The research was arranged in a split plot design with 2 x 6 factorial and, 3 replications. Main plot consisted of steam blanching and water blanching. Subplot consisted of temperature and time of blanching (1) 65°C for 15 minutes, (2) 65°C for 30 minutes, (3) 75°C for 10 minutes, (4) 75°C for 20 minutes, (5) 85°C for 5 minutes, and (6) 85°C for 10 minutes. The results of this research showed that dried carrot processed using water blanching at 85°C for 10 minutes was the best, with the properties of dried carrot were 7.53% moisture, 9.27% dry matter, 340.83% rehydration ratio, 68.55 mg/100 g ascorbic acid, and 0.197% β -caroten.

Keywords: Carrot; Blanching; Drying; Quality

Wortel merupakan tanaman sayuran umbi semusim yang berbentuk semak. Umbi wortel memi-

liki kandungan gizi yang diperlukan oleh tubuh terutama vitamin dan mineral sehingga sayuran ini baik sekali dan sangat dianjurkan untuk dikonsumsi dalam menu sehari-hari guna mencukupi kebutuhan vitamin dan mineral yang esensial bagi tubuh. Produksi wortel berfluktuasi sepanjang tahun, tetapi sewaktu-waktu dapat mengalami produksi yang melimpah ataupun sebaliknya yaitu kekurangan. Hal ini dapat berpengaruh terhadap keseimbangan antara permintaan dengan suplai, akibatnya akan terjadi fluktuasi harga di mana saat produksi melimpah harga menjadi turun karena suplai melebihi permintaan, sedangkan pada saat produksi berkurang harga menjadi naik karena kekurangan suplai. Di lain pihak, kebutuhan konsumen dapat dipastikan sinambung sepanjang tahun. Masalah lain adalah sayuran tergolong bahan makanan yang mudah rusak. Hal ini disebabkan oleh kandungan air yang tinggi yaitu berkisar 85-95%, sehingga sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme dan mempercepat

reaksi metabolisme.

Kecenderungan konsumen terhadap produksi instant menjadi tanaman sekaligus peluang pasar bagi pelaku bisnis sayuran. Produk sayuran kering merupakan salah satu alternative dalam memenuhi tuntutan tersebut. Selain untuk memenuhi kebutuhan konsumen dengan pola tersebut di atas, sayuran kering juga mempunyai peluang pasar khususnya di wilayah-wilayah tertentu di Indonesia yang jauh dari sentra produksi sayuran. Dengan sayuran kering, maka risiko kerusakan akibat pengangkutan lebih rendah, umur simpannya lebih lama (dengan kemasan kantong plastik polietilen bisa mencapai 4 bulan) dan biaya angkutnya menjadi lebih murah. Dengan demikian maka sayuran kering mempunyai prospek yang baik, untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor.

Menurut Muchadi *et al.* (1995), pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan bahan pangan yang mudah rusak atau busuk.

Tujuan pengeringan yaitu untuk mengurangi kandungan air dalam bahan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba maupun reaksi yang tidak diinginkan (Chung dan Chang 1982, Gogus dan Maskan 1998, Trisusanto 1974). Selain itu pengeringan juga dapat menurunkan biaya dan memudahkan dalam pengemasan, pengangkutan dan penyimpanan. Bahan yang dikeringkan menjadi ringan dan volume menjadi lebih kecil.

Faktor suhu dan lama pengeringan sangat penting karena akan mempengaruhi mutu produk akhir. Hasil penelitian Mohamed dan Hussein (1994) menunjukkan bahwa suhu pengeringan 60°C memerlukan waktu pengeringan 22 jam sampai diperoleh sifat rapuh (kadar air $\pm 9,89\%$), sedangkan suhu 40°C membutuhkan waktu 42 jam. Selanjutnya dikatakan bahwa suhu 60°C dapat mempertahankan kandungan asam askorbat dan sifat rehidrasi wortel yang dikeringkan, sedangkan suhu pengeringan 40°C baik untuk mempertahankan kandungan karoten dan warna wortel kering.

Suhu pengeringan 60°C dan waktu pengeringan 20 jam merupakan perlakuan yang lebih baik dilihat dari skor warna dengan kriteria sangat disukai panelis (2,2%), kadar air 12,79%, kadar karoten 2,66 bpj dan kadar vitamin C 100,87 mg/100 g (Histifarina dan Sinaga 1999). Herastuti *et al.* (1994) menambahkan bahwa proses pengeringan dan penggilingan mengakibatkan penurunan kadar α dan β karoten tepung wortel, namun demikian kadar air yang diperoleh sudah cukup rendah yaitu 8,6%.

Menurut Marpaung dan Sinaga (1995), bahwa pengeringan dengan oven pada suhu 40°C yang dikombinasikan dengan pra-pengeringan (direndam dalam larutan garam 2%) menghasilkan *volatile reduction substances* (VRS) 340,66 mgrek/g dan sifat organoleptik terbaik pada irisan kering bawang putih. Pada wortel, suhu dan lama pengeringan terbaik adalah suhu 50-60°C selama 32 jam dan suhu 50-60°C selama 22 jam untuk kubis (Histifarina *et al.* 2004). Kondisi pengeringan seperti ini dilakukan terhadap wortel yang diiris membujur setebal 3 cm.

Pada pembuaan tepung bawang merah menggunakan varietas Sumenep dan Bima menunjukkan rendemen tepung lebih tinggi (28%) pada suhu pengeringan 60°C selama 24 jam (Hartuti dan Asgar 1995). Tekstur dan sifat rehidrasi say-

uran wortel dapat diperbaiki dengan perlakuan blansing 60-65°C selama <30 menit (Quintero Ramos *et al.* 1992).

Pada umumnya pengelolaan untuk maksud pengawetan dilakukan lebih intensif bila dibandingkan dengan pemasakan biasa, sehingga kehilangan nutrisi, perubahan tekstur maupun perubahan warna dapat dihindari. Pemanasan pada suhu tertentu (blansing) dapat menjadi alternatif perlakuan dalam upaya mengurangi penurunan gizi. Sifat fisik dan sifat sensori dari produk sayuran kering. Produk segar dicuci, dibersihkan kemudian diperiksa dan mungkin juga dikupas. Sebagian besar sayuran yang dipotong-potong kecil mendapat perlakuan blansing pada suhu dan waktu yang cukup untuk inaktivasi katalase dan peroksidase. Kecukupan blansing ditentukan oleh hilangnya aktivitas katalase dan peroksidase, karena enzim-enzim secara universal terdapat dalam sayuran dan bersifat tahan panas. Peroksidase mempunyai kemampuan untuk reaktivasi setelah blansing (nyata setelah 24 jam), karena itu sebaiknya blansing dilakukan pada suhu yang lebih tinggi atau waktu yang lebih lama dari hasil penetapan inaktivasi katalase dan peroksidase.

Tekstur dan sifat rehidrasi wortel kering dapat diperbaiki melalui metode LTLT (*Low Temperature Long Time*) blansing yaitu 60-65°C selama 30 menit (Mohamed dan Hussien 1994). Kusdibyo dan Musadad (2000) menyatakan bahwa perlakuan blansing dengan media air pada suhu 80-90°C selama 10 menit dapat meningkatkan kecerahan warna, nutrisi, dan tekstur wortel. Namun demikian rendemen dan kecepatan rehidrasinya masih rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian optimasi cara, suhu dan lama blansing sehingga diperoleh wortel kering bermutu.

Umumnya pencoklatan enzimatis merupakan suatu masalah dan tahapan penyiapan sayuran yang akan diolah lebih lanjut yang telah dipotong atau dikupas dan dibiarkan lama akan nampak pencoklatan pada jaringannya. Gejala ini ditimbulkan oleh polimer coklat kehitaman yang terbentuk sebagai reaksi antara senyawa polifenol dengan oksigen dan pertolongan enzim polifenol oksidase.

Pada prinsipnya pencegahan pencoklatan enzimatis didasarkan pada usaha inaktivasi enzim polifenol-oksidase, usaha untuk mencegah atau mengurangi kontak dengan oksigen atau udara

dan logam serta tembaga. Inaktivasi enzim dapat dilakukan dengan berbagai cara dan salah satunya adalah dengan cara blansing.

Tujuan utama blansing yaitu: 1) menginaktivasi enzim-enzim dalam bahan yang dapat menimbulkan reaksi-reaksi yang merugikan, 2) membersihkan produk dari partikel-partikel/kotoran-kotoran yang melekat, 3) mengurangi jumlah mikroorganisme, 4) menghilangkan udara yang terdapat dalam rongga-rongga antarsel dalam jaringan bahan agar, dan 5) melenturkan jaringan agar bahan mudah dikemas.

BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen di laboratorium menggunakan rancangan acak kelompok pola petak terpisah. Petak utama yaitu cara blansing yang terdiri dari (1) dengan air dan (2) dengan uap. Anak petak yaitu kombinasi suhu dan lama blansing yang terdiri dari (1) suhu 65°C selama 15 menit, (2) 65°C selama 30 menit, (3) 75°C selama 10 menit, (4) 75°C selama 20 menit, (5) 85°C selama 5 menit, dan (6) 85°C selama 10 menit. Setiap kombinasi perlakuan di ulang 3 kali. Jumlah sampel per perlakuan 1000 g.

Bahan baku yang digunakan adalah wortel yang berasal dari petani sayuran di daerah Lembang Kabupaten Bandung. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hasil Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Sampel wortel disortir, dicuci, ditiriskan, dikupas kulitnya, diiris (tebal irisan ± 3 mm), diblansing, ditiriskan lagi, dan kemudian dikeringkan sampai rapuh pada suhu 60°C selama 20 jam. Blansing dilakukan dengan memasak air pada panci sampai mendidih (95°C) dan dibiarkan turun sampai mencapai suhu 65°, 75°, dan 85°C. Pengukuran suhu dilakukan dengan termometer. Hal yang sama dilakukan pada blansing dengan uap. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan November 2004.

Produk hasil pengeringan kemudian dianalisis mutunya meliputi sifat fisik (warna menggunakan uji hedonik dengan 15 orang panelis, skala penilaian 1-5 = sangat disukai – sangat tidak disukai), beta-karoten (spektrofotometri), vitamin C (metode Iodometri), organoleptik (ke-

nampakan), rendemen (berat kering dibagi berat basah kali 100%), dan sifat rehidrasi, dilakukan dengan memasukkan sejumlah bahan kering 5 g ke dalam air mendidih selama 5 menit lalu ditimbang dan dinyatakan sebagai persentase kenaikan berat kering (Moehamed dan Husein 1994) dan kadar air (termogravimetri). Uji lanjut yang digunakan yaitu uji jarak berganda Duncan dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing terhadap rendemen wortel kering ternyata menunjukkan adanya interaksi. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Rendemen wortel kering hasil blansing dengan uap lebih besar dan berbeda nyata dengan rendemen hasil blansing dengan air (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kusdibyo dan Musaddad (2000) bahwa rendemen wortel kering hasil pembblansingan dengan uap lebih tinggi daripada rendemen hasil pembblansingan dengan air. Hal ini diduga oleh perbedaan laju penguapan air dari wortel yang dikeringkan, di mana pada perlakuan blansing dengan air laju penguapan lebih tinggi dibandingkan dengan laju penguapan air dari bahan yang diblansing dengan uap. Akibatnya kandungan air wortel yang diblansing dengan air lebih rendah dibandingkan dengan kandungan air wortel kering yang diblansing uap.

Pada cara air, perlakuan suhu 65°C lama blansing 30 menit menghasilkan rendemen wortel kering terendah (7,63%) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan di luar perlakuan suhu 65°C lama blansing 30 menit, satu sama lainnya tidak berbeda nyata. Pada cara uap, perlakuan suhu dan lama blansing yang menghasilkan rendemen terendah adalah suhu 85°C lama blansing 5 menit (10,10%) dan berbeda nyata dengan suhu 65°C lama blansing 15 menit 75°C lama blansing 10 menit. Perlakuan suhu dan lama blansing di luar 85°C lama blansing 5 menit satu sama lain tidak berbeda nyata. Dilihat

Tabel 1. Optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing terhadap rendemen wortel kering (*Optimizing method, temperature and blanching period on rendemen of dried carrot*)

Suhu + Waktu (Temperature + Time)	Rendemen (Dry matter), %	
	Cara Blansing	
	Uap (Steam)	Air (Water)
65 °C, 15'	11,27 b	8,70 b
	B	A
65 °C, 30'	10,70 ab	7,63 a
	B	A
75 °C, 10'	11,33 b	9,33 b
	B	A
75 °C, 20'	10,30 ab	8,20 b
	B	A
85 °C, 5'	10,10 a	9,17 b
	B	A
85 °C, 10'	10,30 ab	9,27 b
	B	A

dari nilai rata-ran rendemen wortel kering (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan suhu 75°C lama blansing 10 menit menghasilkan rendemen tertinggi yaitu masing-masing 9,33% cara air dan 11,33% cara uap. Perlakuan blansing dengan air menyebabkan kehilangan padatan terlarut lebih banyak karena jaringannya lebih lunak dan selama proses kemungkinan terbukanya jaringan tersebut sangat besar.

Rasio rehidrasi

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing terhadap wortel kering ternyata menunjukkan tidak adanya interaksi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa cara blansing tidak berbeda nyata terhadap rasio rehidrasi wortel kering. Tetapi faktor suhu dan waktu blansing berpengaruh terhadap rasio rehidrasi. Data Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan suhu 75°C dan lama blansing 10 menit mempunyai rasio rehidrasi yang lebih tinggi, yakni 344,59% dan berbeda nyata dengan perlakuan suhu 65°C dengan lama blansing 30 menit, yakni 265,84%. Menurut Eun *et al.* (2001), rasio rehidrasi pada beberapa sayuran kering adalah 250% untuk *Pteridium aquilinum*, 260% untuk *Ligularia fischeri*, dan 220% untuk *Platycodon grandiflorum*. Persentase rehidrasi pada seledri kering yaitu di atas 250% atau 2,5 kali berat awal sebelum direndam (Sinaga 1999a) dan bawang daun kering 600,67% (Sinaga 1999b). Hal ini menunjukkan bahwa rasio rehi-

Tabel 2. Optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing terhadap rasio rehidrasi wortel kering (*Optimizing method, temperature, and blanching period on rehydration ratio of dried carrot*)

Perlakuan (Treatments)	Rasio rehidrasi (Rehydration ratio)	Kadar air (Moisture content)	β-karoten (β-carotene)
Cara blansing (Method of blanching)	306,81 a	8,61 a	0,192 a
- Air (Water)	303,47 a	9,47 a	0,163 b
- Uap (Steam)			
Suhu & waktu blansing (Temperature & blanching period):	255,42 ab	9,14 a	0,184 a
- 65°C, 15'	265,84 b	9,29 a	0,165 a
- 65°C, 30'	344,59 a	8,89 a	0,198 a
- 75°C, 10'	288,75 ab	8,88 a	0,172 a
- 75°C, 20'	320,42 ab	8,79 a	0,170 a
- 85°C, 5'	322,50 a	9,05 a	0,179 a
- 85°C, 10'			

drasi pada wortel kering yang dihasilkan masih memenuhi standar.

Proses rehidrasi dipengaruhi oleh kemampuan pengembangan pati dan pembentukan kembali susunan dinding sel. Peningkatan daya serap air disebabkan oleh adanya pati yang telah tergelatinisasi selama proses pengeringan. Gelatinisasi meningkatkan daya serap air karena terputusnya ikatan hidrogen antarmolekul pati sehingga air lebih mudah masuk ke dalam molekul pati (Santosa *et al.* 1998). Pati dapat membentuk kompleks inklusi dengan banyak molekul termasuk alkohol dan keton alifatik, asam-asam lemak, aldehyd aromatik, hidrokarbon, iodium, pewarna, pestisida, dan banyak lainnya. Fraksi yang berperan adalah amilosa yang dapat membentuk bangunan ulir melingkupi molekul-molekul lain tersebut (Goldshall dan Solms 1992). Dinding sel akan menyerap air dan melunak jika bahan kering direndam dalam air. Dengan adanya elastisitas, dinding sel akan kembali ke bentuk semula. Adanya elastisitas pada dinding sel disebabkan oleh komposisi dan struktur dinding sel tersebut. Setiap perlakuan yang mempengaruhi elastisitas dinding sel akan mempengaruhi volume rehidrasi dari jaringan.

Elastisitas dinding sel dan daya serap merupakan hal penting dalam rehidrasi yang dipengaruhi panas. Semakin besar nilai koefisien rehidrasi maka kemampuan produk kering menyerap air makin besar, tingkat elastisitas dinding sel semakin baik

dan sebaliknya. Nilai koefisien rehidrasi yang besar sangat diharapkan pada produk kering. Proses rehidrasi pada sayuran yang sudah dikeringkan sering memberikan hasil yang kurang memuaskan, karena proses penyerapan air kembali oleh produk kering tidak sesederhana kebalikan mekanisme pengeringan, hal tersebut terjadi akibat dari lapisan paling luar bahan mengalami tekanan cukup besar.

Rasio rehidrasi adalah kemampuan suatu bahan untuk menyerap air. Tujuan rehidrasi pada sayuran kering adalah mengetahui kemampuan bahan menyerap air kembali setelah bahan tersebut dikeringkan. Selain itu rehidrasi bertujuan mengetahui kualitas (penampakan, warna, dan aroma) produk kering setelah menyerap air. Nilai rehidrasi sangat dipengaruhi oleh elastisitas dinding sel, hilangnya permeabilitas diferensial dalam membran protoplasma, hilangnya tekanan turgor sel, denaturasi protein, kristalinitas pati, dan ikatan hidrogen makromolekul (Neuma 1972).

Nilai rehidrasi tertinggi diperoleh pada cara air (306,81%) sedangkan terendah pada cara uap (303,47%). Suhu 75°C dan waktu blansing 10 menit menghasilkan rehidrasi tertinggi (344,59%) dan berbeda nyata dengan persentase rehidrasi yang dihasilkan suhu 65°C dengan waktu blansing 30 menit (265,84%). Pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai rehidrasi wortel kering cenderung makin tinggi dengan makin tinggi suhu dan lamanya waktu blansing. Hal ini disebabkan oleh makin banyaknya air yang teruapkan dari dalam bahan sehingga pada saat rehidrasi akan mempunyai kemampuan menyerap air lebih banyak.

Kadar air

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing terhadap kadar air wortel kering ternyata menunjukkan tidak ada interaksi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan cara dan perlakuan di antara suhu dan waktu blansing tidak berbeda nyata terhadap kadar air wortel kering. Kadar air yang tercantum pada faktor cara berkisar 8,61–9,47%, sedangkan kadar air antara perlakuan suhu dan lama blansing berkisar 8,79–9,14%. Sebagai perbandingan produk kering seledri yang terpilih dari perlakuan penggunaan plastik mika dengan ketebalan 0,08 mm dengan

luas kolektor 150 x 400 cm mempunyai kadar air 9,4% (Nur Hartuti dan Kusdibyo 2000), kadar air irisan kering bawang putih 6,4–8,25% (Sinaga dan Histifarina 2000), kadar air irisan tepung bawang merah 4,71–5,90% (Hartuti dan Histifarina 1997), kadar air bawang putih irisan kering 7,99% (Sinaga dan Histifarina 2000). Produk wortel kering yang dihasilkan memiliki kisaran kadar air 8,61–9,47%, maka kadar air wortel kering yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan.

Kadar air dalam suatu bahan makanan perlu ditetapkan karena makin tinggi kadar air maka makin besar pula kemungkinan bahan makanan tersebut akan rusak, sehingga tidak tahan lama. Menurut Supriadi *et al.* (2004), kadar air kritis produk beras jagung instant berkisar 25,1% (bk) yang ditandai oleh tumbuhnya jamur, kelengkutan, dan perubahan aroma.

Menurut Soekarto (1981), bahwa air yang terikat pada bahan makanan terbagi menjadi 3 yaitu fraksi terikat primer, sekunder, dan tersier. Energi ikatan fraksi terikat primer pada beberapa produk pangan lebih tinggi jika dibandingkan dengan energi ikatan air terikat sekunder dan tersier. Menurut *United State Department of Agriculture* (2004), standar air yang terkandung dalam wortel kering adalah maksimal 14%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air pada wortel kering yang dihasilkan memenuhi standar.

Kandungan β -karoten

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan terhadap kandungan β -karoten wortel kering ternyata tidak terjadi interaksi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa β -karoten yang dihasilkan dari cara air lebih tinggi (0,192%) dan berbeda nyata daripada yang dihasilkan cara uap (0,163%). Hal ini menunjukkan bahwa cara air lebih baik daripada cara uap. Hal ini diduga oleh adanya perambatan panas melalui cara air lebih cepat meresap merata kedalam jaringan wortel. Perambatan panas yang terjadi pada pemblansingan wortel dengan air merupakan perambatan panas secara konveksi, yaitu perambatan panas di mana panas dialirkan dengan cara pergerakan atau sirkulasi (Winarno *et al.* 1980), sehingga lebih cepat menonaktifkan

enzim.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa dengan semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu blansing, maka semakin menurun kandungan β -karoten-nya karena β -karoten bersifat tidak stabil jika berada pada suhu tinggi dengan lama waktu lebih panjang. Hal ini karena β -karoten yang mengikat protein larut dalam air dan blansing wortel untuk waktu yang lama akan melepaskan karoten dari karoten yang terikat protein ke dalam air (Dutta *et al.* 2004). Namun demikian, hasil blansing dapat meningkatkan kandungan β -karoten wortel (100,8 ug/100 g) jika dibandingkan dengan wortel yang tidak diblansing (84, ug/100 g).

Menurut *United State Department of Agriculture* (2004), standar β -karoten yang terkandung dalam wortel kering adalah minimal 0,05107 g/100 g. Jadi kandungan β -karoten pada wortel kering yang dihasilkan telah memenuhi standar. Wortel merupakan tanaman sayuran umbi yang kaya akan karoten yang merupakan prekursor vitamin A dan mengandung cukup besar tiamin dan riboflavin. Karotenoid merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning, oranye, merah oranye, serta larut dalam minyak (lipida).

Kandungan vitamin C

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing sebelum pengeringan terhadap kandungan vitamin C wortel kering ternyata terjadi interaksi. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pengaruh faktor cara terhadap suhu 65°C dan lama blansing 15 menit dan terhadap suhu 75°C dan lama blansing 10 menit adalah berbeda nyata. Ini menunjukkan bahwa cara uap lebih baik dari media air untuk vitamin C. Juga dapat dilihat bahwa dengan semakin rendah suhu dan waktu blansing, maka vitamin C semakin tinggi. Sifat vitamin C yaitu tidak stabil dan mudah larut dalam air. Laju kelarutan vitamin C bergantung pada suhu air. Semakin tinggi suhu air, maka proses kelarutan vitamin C semakin cepat dan semakin cepat pula penguapan.

Uji organoleptik terhadap nilai kesukaan warna wortel kering

Hasil pengamatan dan uji statistik optimalisasi cara, suhu dan lama blansing terhadap uji organoleptik kesukaan warna wortel kering, dapat dilihat pada Tabel 4. Terlihat bahwa panelis lebih menyukai wortel kering hasil blansing menggunakan suhu 85°C selama 10 menit (1,533) pada cara air dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga oleh adanya perambatan panas melalui cara air lebih cepat meresap merata ke dalam jaringan wortel. Perambatan panas yang terjadi pada pembblansingan wortel dengan cara air merupakan perambatan panas secara konveksi, yaitu perambatan panas di mana panas dialirkan dengan cara pergerakan atau sirkulasi (Winarno *et al.* 1980), sehingga lebih cepat menonaktifkan enzim. Di samping itu, juga kemungkinan adanya udara dan kotoran yang keluar pada permukaan sehingga wortel yang dikeringkan berwarna cerah.

KESIMPULAN

Cara blansing untuk menghasilkan produk

Tabel 3. Optimalisasi cara, suhu, dan lama blansing terhadap vitamin C wortel kering (*Optimizing method, temperature, and blanching period on vitamin C of dried carrot*)

Suhu + waktu (Temperature + time)	Vitamin C (mg/100 g) Cara (Method)	
	Uap (Steam)	Air (Water)
65°C, 15'	119,064 a B	70,428 b A
65°C, 30'	88,468 a A	60,820 b A
75°C, 10'	126,280 a B	63,212 b A
75°C, 20'	84,860 a A	82,984 a A
85°C, 5'	86,592 a A	61,336 b A
85°C, 10'	86,592 a A	68,552 b A

Tabel 4. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna wortel kering (*Panelist preference on the color of dried carrot*)

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Kesukaan panelis terhadap warna wortel (<i>Panelist preference on color</i>)
Contoh (<i>Mean value</i>)	
- 85°C, 15'	1,111 b
- 85°C, 10'	1,111 cd
- 75°C, 10'	1,667 b
- 75°C, 10'	1,667 b
- 65°C, 5'	1,111 b
- 65°C, 10'	1,311 a
Contoh (<i>Mean value</i>)	
- 85°C, 15'	1,100 cd
- 85°C, 10'	1,111 cd
- 75°C, 10'	1,167 c
- 75°C, 10'	1,167 c
- 65°C, 5'	1,000 cd
- 65°C, 10'	1,300 b

kering wortel yang terbaik, yaitu menggunakan cara air dengan suhu 85°C selama 10 menit (1,533 = sangat disukai). Perlakuan tersebut menghasilkan rendemen 9,27%, rasio rehidrasi 340,83%, kadar air 7,53%, β -karoten 0,192% dan vitamin C 68,55 mg/100 g.

PUSTAKA

- Chung, D.S. and D.I. Chang, 1982. Principles of food dehydration. *J. Food Protec.* 45(5):475-478
- Dutta, D., Utpal R. and C. Ruunu, 2004. Retention of beta-caroten in frozen carrots under varying conditions of temperature and time of storage, www.academicjournals.org/ajb/PDF, accessed 19 Mei 2005.
- Eun, J.B., B.R. Yoo, and K. Kim, 2001. Blanching and drying conditions of Korean traditional vegetables. Department of Food Science and Technology, Chonnam National University. <http://lift.confex.com/lift/2001techprogram/paper-8489.htm>.
- Gogus, F. and M. Maskan, 1998. Water transfer in potato during air drying. *Drying Technol.* 16(8):1715-1728
- Goldshall, M.A. and J. Solms, 1992. Flavor and sweetener interaction with starch. *Food Technol.* 46(6):140-145.
- Hartuti, N. dan A. Asgar, 1995. Pengaruh suhu pengeringan dan tebal irisan terhadap mutu tepung dua kultivar bawang merah. *Prosiding seminar ilmiah Nasional komoditas sayuran*, hlm. 617-624.
- _____ dan D. Histifarina, 1997. Pengaruh natrium metabisulfit dan lama perendaman terhadap mutu tepung bawang merah. *Dalam Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran*. Penyunting: Ati Srie Duriat, Rofik Sinung Basuki, R.M. Sinaga, Yusdar Hilman, Zainal Abidin. *J. Hort.* 7(1):583-589.
- Herastuti, S.R., S.T. Soekarto, D. fardiaz, B. Sri Laksmi Jennie dan A. Tomomatsu, 1983. Stabilitas provitamin A dalam pembuatan tepung wortel (*Daucus carota*). *Bul. Penel. Ilmu dan Teknologi Pangan.* 2 (2):59-66.
- Histifarina, D. dan R.M. Sinaga, 1996. Pengaruh perendaman dan suhu pengeringan terhadap mutu tepung bawang putih. Editor: Ati Srie Duriat, Rofik Sinung Basuki, R.M. Sinaga, Yusdar Hilman, dan Zainal Abidin. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komoditas Sayuran* 24 Oktober 1995. Hlm:603-608.
- _____. 1999. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu tepung wortel. *Bul. Pasca Panen Hortikultura* 1(4):25-30.
- _____, D. Musaddad, dan E. Murtiningsih, 2004. Teknik pengeringan dalam oven untuk irisan wortel kering bermutu. *J. Hort.* 14(2):107-112.
- Kusdibyo dan D. Musaddad. 2000. Teknik perlakuan blansing pada pengeringan sayuran wortel dan kubis. Laporan Penelitian T.A. 1999/2000. Balitsa Lembang.
- Marpaung, L. dan R.M. Sinaga, 1995. Orientasi perlakuan pengeringan dan kadar garam terhadap mutu irisan kering bawang putih. *Bul. Penel. Hort.* 27(3):143-152.
- Mochamed, S. dan R. Hussein, 1994. Effect of low temperature blanching, Cysteine-HCl, N-acetyl-L-Cysteine, Na-Metabisulphit and drying temperature on the firmness and nutrient content of dried carrots. *J. Food Proc and Pres.* 18:343-348.
- Muchtadi, D., C.H. Wijaya, S. Koswara dan R. Afrina, 1995. Pengaruh pengeringan dengan alat pengering semprot dan drum terhadap aktivitas antitrombotik bawang putih dan bawang merah. *Bul. Teknol. Dan industri pangan* 6(3):28-32.
- Neuma, H.J., 1972. Dehydrated celery: Effect of predrying treatment and rehydration procedure are reconstitution. *J. Food.Sci.* 93:437-441.
- Nurhartuti dan Kusdibyo. 2000. Pengaruh jenis, ketebalan plastik, dan luas kolektor pada pengeringan seledri dan bawang daun. Laporan Balai penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.
- Quintero-Ramos, A., M.C. Bourne and A. Anzaldua-Morales, 1992. Texture and rehydration of rehydrated carrots as affected by low temperature blanching. *J. Food. Sci.* 57(5):1127-1128.
- Santosa, B.A.S., Narta dan D.S. Damardjati, 1998. Pembuatan brondong dari berbagai beras. *Agritech*, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada. 18(1):24-28.
- Sinaga, R.M. 1999a. Pengaruh perlakuan suhu dan tekanan vakum terhadap karakteristik seledri (*Apium graveolens* L. kering. *J. Hort.* 11(3):215-222.
- _____. 1999b. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan

- beku terhadap karakteristik bawang daun (*Allium fistulosum* L.) kering. *J. Hort.* 11(4):260-268.
22. _____ dan D. Histifarina, 2000. Peningkatan mutu bawang putih irisan kering dengan prosedur perendaman dalam larutan Natrium Bisulfit. *J. Hort.* 9(4):307-313.
 21. Soekarto, S.T., 1981. Pengukuran air ikatan dan peranannya pada pengawetan pangan. *Bul. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia* 3(3/4):4-18.
 22. Supriadi, A., Sugiyono, S.T. Soekarto dan Purwiyatno Haryadi, 2004. Kajian isotermik air dan umur simpan beras jagung instan. *Forum Pascasarjana*, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia. 27(3):221-230.
 23. Trisusanto, 1974. Pengeringan salah satu cara pengawetan hasil pertanian. *Agrivita* 4-5:9-12
 24. United State Department of Agriculture, 2004. Nutrition Database Carrot Raw, USDA National Nutrient Database for Standard Reference, www.nal.usda/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl, accessed 2004 August 27.
 25. Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz, 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.